

ADSORPTION DES ACIDES AMINES PAR LES SEDIMENTS MARINS ET REPERCUSSION SUR
L'ACTIVITE BACTERIENNE.

DROGUE N., DAUMAS R., HERMIN M.N.

Microbiologie marine ER 223, Université de Provence, 3 place V. Hugo
13331 Marseille Cedex 3 France

ABSTRACT

Amino-acids adsorption in marine sediments and its influence on bacterial activity. The adsorption of ^{14}C -amino-acids (A.A.) on two coastal sediments was studied after separation of samples into five sizes (315-20 μm). The bacterial activity was stopped by stockage of the samples at 0°C. The part of adsorbed A.A. was between 40 % for coarse material and 75 % for the finest particles. Mixing of the sediment rendered soluble only a small part of fixed A.A. During incubation at ambient temperature, the sediment did not produce ^{14}C -CO₂ and it was concluded that the bacterial population did not metabolize fixed-A.A.

ZUSAMMENFASSUNG : Die Adsorption von Aminosäuren in marinen Sedimenten und ihr Einfluß auf die mikrobielle Stoffwechselaktivität.

Fünf Korngrößenfraktionen (20-315 μm) zweier Sedimentproben wurden auf die Adsorption von ^{14}C -markierten Aminosäuren (A.A.) untersucht. Die bakterielle Aktivität war durch Aufbewahrung der Proben bei 0°C gestoppt worden. Der adsorbierte Anteil der A.A. lag zwischen 40% für das gröbste Material und 75% für die kleinsten Partikel. Die Durchmischung der Sediments setzte nur einen geringen Anteil der fixierten A.A. frei. Während der Inkubation der Proben bei Standardtemperatur wurde klein ^{14}C -CO₂ produziert. Demnach setzte die vorhandene Bakterienpopulation adsorbierte A.A. nicht um.

Les A.A. constituent une source de carbone et d'azote pour les organismes marins hétérotrophes, cependant leur utilisation par les bactéries est rendue incertaine en raison des liaisons qui unissent les molécules d'A.A. au matériel minéral (Stotsky, 1980; Christensen et Blackburn, 1980). Le but de cette étude est de mettre en évidence l'adsorption des A.A. par les sédiments et de savoir si ces A.A. fixés sont utilisables par les bactéries.

L'étude a porté sur deux sédiments côtiers de nature quartzique mais avec une forte proportion de carbonate dans le cas de la vase de Fos (Côte Méditerranéenne) alors que la calcite n'est présente qu'à l'état de trace dans la vase du Bassin d'Arcachon. Après fractionnement des sédiments en cinq classes comprises entre 315 μm et moins de 20 μm , on a procédé à une injection d'A.A. marqués au ^{14}C . L'opération s'effectue à 0°C afin d'arrêter le métabolisme bactérien sans procéder à l'élimination des micro-organismes. Le taux de fixation sur le sédiment est sensiblement identique pour les deux échantillons, les fractions les plus grossières adsorbant 42 à 46 % des A.A. présents alors que les particules fines en fixent 71 à 77 %. Le lavage à l'eau a pour effet de provoquer une légère désorption des A.A., celle-ci étant plus importante pour les fractions grossières que pour les fractions fines.

Par ailleurs, une numération des bactéries présentes dans les diverses fractions au moment de l'étude a montré des valeurs comprises entre 7,1. 10⁵ et 20,0. 10⁵ bactéries /ml de sédiment. Le maximum est observé pour la fraction comprise entre 20 et 40 μm .

Afin de tester la capacité des bactéries à utiliser les A.A. adsorbés sur les fractions sédimentaires on a procédé à une remontée rapide de la température à 20°C en plaçant les flacons dans un bain thermostaté. Un papier filtre imprégné de phényléthylamine sert de piège pour la fixation du $^{14}\text{C}-\text{CO}_2$ résultant de l'activité respiratoire des bactéries. Après 30 minutes d'incubation, le taux de $^{14}\text{C}-\text{CO}_2$ dégagé représente 0 à 0,4 % de la radioactivité fixée sur le sédiment. Dans les sédiments n'ayant pas subi de phase de désorption, l'activité respiratoire s'élève à 5% de la radioactivité fixée.

Certaines critiques peuvent être faites à ce protocole expérimental, notamment le choc subi par l'élévation brutale de la température et le temps relativement court accordé à la mesure de l'activité hétérotrophe (30 minutes). Une autre expérience réalisée avec une durée d'incubation de 2 heures n'a pas mis en évidence une activité hétérotrophe plus élevée.

Les études effectuées ont montré que la granulométrie du sédiment influe sur le taux de fixation de la matière organique. Les concentrations élevées se retrouvent dans les sédiments les plus fins. Ceci s'expliquerait par la capacité d'adsorption des argiles vis-à-vis des peptides et des A.A. (Stotzky, 1980). Certains A.A. complexés aux argiles ne sont jamais utilisés par les bactéries, suggérant l'existence de différents types de liaisons entre les A.A. et l'argile. La matière organique fixée est difficilement accessible pour les bactéries. L'activité métabolique, évaluée à l'aide de $^{14}\text{C}-\text{A.A.}$, n'a pas permis de mettre en évidence une activité respiratoire. Christensen et Blackburn (1980), n'avaient pu démontrer que l'alanine adsorbée ne subissait pas d'attaque microbienne, mais ils pensaient qu'il n'y avait pas d'accumulation de N organique sur les particules du sédiment.

BIBLIOGRAPHIE

- CHRISTENSEN D. et BLACKBURN T.H., 1980. Turnover of tracer (^{14}C , ^3H labelled) alanine in inshore marine sediments. *Marine Biology*, 58, p: 97-103.
- STOTZKY C., 1980. Surface interactions of microorganisms, virus and organics with clay-minerals and the probable importance of this interactions in microbial ecology and in migration of clay organic complexes. *Colloque International du CNRS n° 303*, p : 173-181.